



No English title available.

Patent Number: DE4127635
Publication date: 1993-02-25
Inventor(s): BOLLHAGEN HEINS-ERDAM (DE); HEINZ RUDOLF DIPL ING DR (DE)
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Requested Patent:  DE4127635
Application Number: DE19914127635 19910821
Priority Number(s): DE19914127635 19910821
IPC Classification: B60K25/00; F02B77/08; G01D1/18; G01P3/00; G05D13/00; H02J7/14
EC Classification: B60H1/32C5, F16D48/06E
Equivalents:  WO9303937

Abstract

Proposed are a method and a device for monitoring a drive unit which comprises a component (11) driven by means of a belt (10). The rotational speed of the component (11) is measured, the measured speed compared with a threshold value (19) established as a function of the rotational-speed signal (15; 17) and, if the threshold speed (19) is exceeded, a malfunction signal (27) generated. The method proposed and the device for carrying out the method make it possible to detect the onset of slipping or irregular slipping between the driving component and the driven component (11) which can be caused by, for instance, the beginning of failure of the drive belt (10).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 27 635 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 41 27 635.3
㉑ Anmeldetag: 21. 8. 91
㉒ Offenlegungstag: 25. 2. 93

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 05 D 13/00
G 01 D 1/18
G 01 P 3/00
F 02 B 77/08
H 02 J 7/14
B 60 K 25/00

DE 41 27 635 A 1

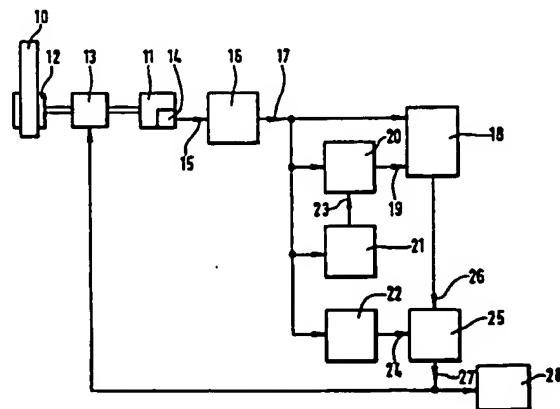
㉑1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉑2 Erfinder:
Heinz, Rudolf, Dipl.-Ing. Dr., 7253 Renningen, DE;
Bollhagen, Heins-Erdem, 7250 Leonberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉑4 Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen eines Antriebes

㉑5 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Überwachen eines Antriebs vorgeschlagen, der ein über einen Antriebsriemen (10) antreibbares Teil (11) enthält, bei dem die Drehzahl des Teils (11) erfaßt, mit einer in Abhängigkeit vom Drehzahlssignal (15, 17) nachgeführten Schwelle (19) verglichen und nach dem Überschreiten der Schwelle (19) ein Fehlersignal (27) abgegeben wird. Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ermöglichen das Erkennen eines beginnenden oder unregelmäßigen Schlupfes zwischen einem antreibenden und dem angetriebenen Teil (11), der beispielsweise durch die beginnende Zerstörung des Antriebsriemens (10) verursacht sein kann.



DE 41 27 635 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Überwachen eines Antriebs, der wenigstens ein über wenigstens einen Antriebsriemen antreibbares Teil enthält, nach der Gattung der Ansprüche 1 und 6.

Aus der EP-A 00 45 933 ist eine derartige Überwachung eines Klimaanlagekompressors bekannt, der von einer Brennkraftmaschine über einen Riemen angetrieben wird. Die von einem Drehzahlsensor erfaßte Kompressor-drehzahl wird in eine elektrische Spannung umgewandelt, die mit einer fest vorgegebenen Schwelle verglichen wird. Die vorgegebene Schwelle ist auf einen Wert festgelegt, der unterhalb der Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine liegt. Ein Absinken der Drehzahl des Kompressors während des Betriebs unter diese Schwelle wird als Fehlerzustand erkannt. Bei einem aufgetretenen Fehler kann der Kompressor durch Öffnen einer elektromagnetischen Kupplung vom Riemenantrieb getrennt werden.

Ein zwischen der Brennkraftmaschine und dem Kompressor auftretender Schlupf, der innerhalb des normalen Drehzahlbereichs der Brennkraftmaschine liegt, wird nicht als Fehlerzustand erkannt.

Der in der EP-A 00 45 933 weiterhin enthaltene Vorschlag, der diesen Mangel nicht aufweist, erfordert die Drehzahlerfassung sowohl am Kompressor als auch an der Brennkraftmaschine.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen eines Antriebs anzugeben, der wenigstens ein über wenigstens einen Antriebsriemen antreibbares Teil enthält, bei dem ein auftretender Schlupf mit einfachen Mitteln detektierbar ist.

Die Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 und 6 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, daß die Auswertung einer Drehzahländerung bezogen auf eine Schwelle, die in Abhängigkeit vom Drehzahl-signal nachgeführt wird, bereits einen beginnenden oder einen unregelmäßigen Schlupf zwischen dem antreibenden und dem angetriebenen Teil zu erkennen ermöglicht. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht daher auch das Erkennen der beginnenden Zerstörung eines Antriebsriemens. Insbesondere ist das Verfahren geeignet zur Erkennung der beginnenden Zerstörung eines Zahnriemens, bei dem einzelne Rippenausbrüche jeweils zu einem kurzzeitigen Schlupf führen.

Vorteilhaft ist es, daß lediglich ein Drehzahl-signal des angetriebenen Teils für das erfindungsgemäße Verfahren benötigt wird. Die Schwellennachführung sorgt dafür, daß die Überwachung unabhängig von der momentan vorliegenden Drehzahl erfolgt.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zum Überwachen von Teilen, die von einer Brennkraftmaschine, die beispielsweise in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, angetrieben werden. Als angetriebene Teile sind beispielsweise Kompressoren für eine Klimaanlage oder für ein Druckluftsystem, Wasserpumpen oder Generatoren vorgesehen. Besonders einfach ist das erfindungsgemäße Verfahren bei Teilen an-

wendbar, die ein Signal abgeben, aus dem deren Drehzahl ermittelbar ist. Solche Teile sind beispielsweise Generatoren, die unterschiedliche Möglichkeiten der Signalleitung zum Ermitteln der Drehzahl bieten.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus Unteransprüchen. Eine Nachführung der Schwelle, mit der die momentane Drehzahl verglichen wird, ist durch eine gleitende Mittelwertbildung des Drehzahl-signals möglich. Eine genauere Nachführung ist durch eine zeitliche Begrenzung der Mittelwertbildung auf Drehzahlwerte möglich, die in der Vergangenheit aufgetreten sind. Diese für die Mittelwertbildung vorgesehene Zeit wird vorteilhafterweise abhängig von der momentanen Drehzahl festgelegt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß ein Fehlersignal erst nach einem mehrmaligen Überschreiten der Schwelle innerhalb einer vorgegebenen Zeit ausgelöst wird. Mit dieser Maßnahme werden unnötige Fehlermeldungen vermieden, die beispielsweise durch unvermeidliche Drehzahländerungen des Antriebs auftreten könnten. Vorteilhaft ist es auch hier, die Zeit abhängig von der momentanen Drehzahl vorzugeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens enthält vorzugsweise einen Frequenzdemodulator zum Umsetzen des Drehzahl-signals in eine analoge Spannung. Mittel zum Nachführen der Schwelle sowie zum Vergleichen sind dann in einfacher Analogtechnik realisierbar. Zur Schwellennachführung ist beispielsweise eine Tiefpaßfilterschaltung geeignet.

Sofern eine digitale Schaltungstechnik zugrundegelegt wird, kann der Frequenzdemodulator entfallen. Die Auswertung ist dann vorzugsweise in einer Rechenschaltung enthalten, der gegebenenfalls eine Schaltung zum Aufbereiten des vom angetriebenen Teil abgegebenen Drehzahl-signals vorgeschaltet ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht die Verwendung einer Ladekontrollanzeige im Armaturenbrett eines Kraftfahrzeugs zur Ausgabe des Fehlersignals vor.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen in Verbindung mit der folgenden Beschreibung.

Zeichnung

Die Figur zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung, der ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Überwachen eines Antriebs zugrundeliegt.

In der Figur ist ein Antriebsriemen 10 gezeigt, über den ein Teil 11 von einem nicht gezeigten antreibenden Teil angetrieben wird. Der Riemen 10 wirkt mit einer Scheibe 12 zusammen, die fest mit einer elektromagnetischen Kupplung verbunden ist. Die Kupplung 13 kann die Antriebsleistung an das Teil 11 weitergeben.

Das Teil 11 enthält einen Drehzahlsensor 14, der ein Signal 15 an eine Signalaufbereitungsschaltung 16 abgibt. Die Schaltung 16 gibt ein aufbereitetes Drehzahl-signal 17 an Mittel 18 zum Vergleichen des aufbereiteten Drehzahl-signals 17 mit einer Schwelle 19, an Mittel 20 zum Nachführen der Schwelle und an einen ersten sowie zweiten Zeitgeber 21, 22 ab. Ein vom ersten Zeitgeber 21 abgegebenes Signal 23 wird den Mitteln 20 zum Nachführen der Schwelle 19 zugeleitet. Ein vom zweiten Zeitgeber 22 abgegebenes Signal 24 wird an Mittel 25 zum Zählen der von den Mitteln 18 abgegebenen Signale 26 zugeleitet. Die Zählmittel 25 geben ein Feh-

lersignal 27 ab, das einer Warneinrichtung 28 und der elektromagnetischen Kupplung 13 zugeführt ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand der beschriebenen Vorrichtung näher erläutert:

Der Antriebsriemen 10 überträgt die v n dem nicht gezeigten antreibenden Teil aufgebrachte Antriebsleistung über die Scheibe 12 und die elektromagnetische Kupplung auf das anzutreibende Teil 11. Das Teil 11 gibt das Signal 15 ab, das erforderlichenfalls von dem Drehzahlsensor 14 bereitgestellt werden muß. Das Drehzahlsignal 15 gelangt in die Signalaufbereitungsschaltung 16, die das aufbereitete Drehzahlsignal 17 an die weitere Anordnung 18, 20, 21, 22 abgibt.

Die Schaltung 16 ist beispielsweise als Frequenzdemodulator realisiert, der vorzugsweise einen Phasenregelkreis enthält. Diese Ausgestaltung der Schaltung 16 wandelt das Drehzahlsignal 15 in das aufbereitete Drehzahlsignal 17 als analoge Spannung um. Diese Spannung wird in den Vergleichsmitteln 18 mit der Schwelle 19 verglichen, welche die Nachführungsmittel 20 bereitstellt. Eine einfache Realisierung der Mittel 20 ist mit einer Tiefpaßfilterschaltung gegeben, deren Grenzfrequenz an die gewünschte Nachführgeschwindigkeit angepaßt ist. Die Mittelwertbildung kann auch in bekannter Weise durch Integration des aufbereiteten Drehzahlsignals 17 erfolgen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Integrationszeit durch das Signal 23 des ersten Zeitgebers 21 auf einen Wert vorgegeben ist. Vorteilhaft ist es hierbei weiterhin, wenn diese vorgegebene Zeit von der momentanen Drehzahl abhängt.

Die Vergleichsmittel 18 vergleichen das aufbereitete Drehzahlsignal 17 mit der Schwelle 19 und geben nach jeder Überschreitung ein Signal 26 an den Zähler 25 ab, wobei jedes Zählsignal den Zähler 25 weiterschaltet. Vorzugsweise sind die Vergleichsmittel 18 mit einer Schalthysterese versehen, um die Sicherheit gegenüber Störsignalen zu erhöhen. Der Zähler 25 summiert die einzelnen Schwellenüberschreitungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit, die durch das Signal 24 des zweiten Zeitgebers 22 festgelegt ist. Vorzugsweise ist diese Zeit abhängig von dem momentanen Drehzahlsignal. Der besondere Vorteil dieser Maßnahme liegt darin, daß Drehzahländerungen, die zu einer Schwellenüberschreitung führen, nicht jedesmal ein Fehlersignal 27 auslösen. Solche Schwellenüberschreitungen können beispielsweise bei gewollten Drehzahländerungen des in der Figur nicht gezeigten antreibenden Teils oder beispielsweise durch beabsichtigte Laständerungen bei dem angetriebenen Teil 11 oder anderen angetriebenen Teilen vorkommen. Laständerungen treten beispielsweise bei Energieanforderungen an Generatoren oder bei Energieanforderungen an Kompressoren in erhöhtem Maße auf.

Der Zeitgeber 22 ist vorzugsweise als Frequenzteiler realisiert, der die Signalfrequenz des vom Teil 11 unmittelbar abgegebenen Drehzahlsignals 15 auf einen vorgebbaren Wert herunterteilt und mit dem heruntergeteilten Signal 24 jedesmal den Zähler 25 in eine Ausgangsstellung zurückstellt.

Das Fehlersignal 27 betätigt beispielsweise die Warneinrichtung 28, die eine akustische und/oder optische Signaleinrichtung enthalten kann. Ferner löst das Fehlersignal 27 die starre Verbindung zwischen der Scheibe 12 und dem angetriebenen Teil durch Lösen der elektromagnetischen Kupplung 13. Mit dieser Maßnahme ist beispielsweise ein schadhaft gewordenes Teil 11, das eine über dem Nennwert liegende Last darstellt, vom Antriebsriemen 10 trennbar. Ein solcher Schaden ist

beispielsweise das Festfressen von Kompressorenwellen.

Bei Generatoren ist die elektromagnetische Kupplung 13 nicht erforderlich. Bei gemeldeten Drehzahlschwankungen geht man von einem defekten Riemen 10 aus, der im Schadensbereich einen stärkeren Schlupf hat.

Anstelle der bisher beschriebenen, weitgehend analogen Signalverarbeitung ist bevorzugt eine digitale Signalverarbeitung vorgesehen. Die Signalaufbereitungsschaltung 16 formt in diesem Fall aus dem Drehzahlsignal 15 saubere Rechteckimpulse als aufbereitetes Drehzahlsignal 17. Die Mittel 18 zum Vergleichen und die Mittel 20 zum Nachführen der Schwelle 19 sowie die Zeitgeber 21, 22 und der Zähler 25 sind besonders einfach als Software in einer Rechnerschaltung realisierbar. In einem Programmablauf ist die in den Mitteln 20 ablaufende gleitende Mittelwertbildung in Abhängigkeit von dem Signal 23 besonders einfach möglich.

Der in der Figur gezeigte Drehzahlsensor 14 ist lediglich bei Teilen 11 erforderlich, die kein Signal abgeben, aus dem ein zur Drehzahl proportionales Signal ableitbar ist. Beispielsweise bei Generatoren ist der Sensor 14 nicht erforderlich, weil dort üblicherweise mehrere Abgriffsmöglichkeiten für ein Signal vorhanden sind, aus dem sich die Drehzahl ableiten läßt. Insbesondere Wechselspannungsgeneratoren, die eine elektrische Energie abgeben, enthalten einerseits in ihrem Ausgangssignal und andererseits innerhalb eines gegebenenfalls vorhandenen Reglers Signale, aus denen die Drehzahl ableitbar ist.

Sofern die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens in einem Kraftfahrzeug eingebaut ist, kann die dort vorhandene Ladeanzeige des elektrischen Bordnetzes als Warneinrichtung 28 herangezogen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen eines Antriebs, der wenigstens ein über wenigstens einen Antriebsriemen antreibbares Teil enthält, bei dem die Drehzahl des Teils erfaßt, mit einer Schwelle verglichen und nach dem Überschreiten der Schwelle ein Fehlersignal abgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle (19) in Abhängigkeit vom Drehzahlsignal (15, 17) nachgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle (19) als gleitender Mittelwert aus dem Drehzahlsignal (15, 17) nachgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachführung der Schwelle (19) zeitlich begrenzt aus dem Drehzahlsignal (15, 17) nachgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fehlersignal (27) nur dann abgegeben wird, wenn die Schwelle innerhalb einer vorgegebenen Zeit mehrmals überschritten wurde.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgebbare Zeit für die Mittelwertbildung und/oder für die Summierzeit der Schwellenüberschreitungen abhängt vom Drehzahlsignal (15, 17).
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Frequenzdemodula-

tor (16) aus dem Drehzahlsignal (15) ein aufbereitetes Drehzahlsignal (17) bereitstellt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (20) zum Nachführen der Schwelle (19) als Tiefpaßfilterschaltung realisiert sind.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (25) zum Zählen der Schwellenüberschreitungen vorgesehen sind, die mit einem Signal (24), das nach vorgegebenen Zeiten jeweils auftritt, rückstellbar sind.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das angetriebene Teil (11) ein Generator ist, der ein Signal bereitstellt, aus dem das Drehzahlsignal (15) ableitbar ist.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Teil (11) wenigstens ein Drehzahlsensor (14) zum Abgreifen des Drehzahlsignals (15) zugeordnet ist.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als angetriebenes Teil (11) wenigstens ein Kompressor vorgesehen ist, der über eine elektromagnetische Kupplung (13) mit dem Antrieb (10, 12) verbindbar ist, und die mit dem Fehlersignal (27) betätigbar ist.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Warnsignal einer optischen und/oder akustischen Warneinrichtung (28), vorzugsweise einer Ladekontrollanzeige in einem Kraftfahrzeug zugeführt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig.1

